

MEDICO-BIOLOGICAL PROBLEMS OF ADAPTATION TO LARGE MUSCLE LOADS

Mutina A.V. (Russian Federation) Email: Mutina364@scientifictext.ru

Mutina Anastasia Valeryevna - PhD Student,
DEPARTMENT OF PHYSICAL CULTURE,
IRKUTSK STATE TECHNICAL UNIVERSITY,
Additional Education Teacher,
MUNICIPAL BUDGETARY INSTITUTION OF ADDITIONAL EDUCATION IN IRKUTSK
HOUSE OF CHILDREN'S CREATIVITY № 2, IRKUTSK

Abstract: the article analyzes the fact of the physiological reserves of the human body, developed during evolution and increasing the intensity of its activity compared to the state of relative rest, while adapting to large muscle loads. That is why the identification of the physiological reserves of the body, their expansion and use should be included in the arsenal of methods of assessing and strengthening human health. Features of the effect of extreme factors on the human body are always associated with the need to maximize the mobilization of functional reserves occurring under the influence of these factors in the structure and functions of organs and systems, the constant risk of failure compensatory - adaptive mechanisms followed by the development of acute or chronic "health abnormalities".

Keywords: adaptive-adaptive, reserve capacity, hypertrophy, sybstantja compacta, epiphysis, sybstantja spongiosa, the outolis, animmunoglobulinmia, anti-organ autoantibodies, corticosteroids, adenosine triphosphate, phosphorylation, resynthesis.

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ К БОЛЬШИМ МЫШЕЧНЫМ НАГРУЗКАМ

Мутина А.В. (Российская Федерация)

Мутина Анастасия Валерьевна – аспирант,
кафедра физической культуры,
Иркутский государственный технический университет,
педагог дополнительного образования,
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования города Иркутска
Дом детского творчества № 2, г. Иркутск

Аннотация: в статье проанализирован факт физиологических резервов организма человека, выработанных в процессе эволюции и усиливающих интенсивность своей деятельности по сравнению с состоянием относительного покоя, во время адаптации к большим мышечным нагрузкам. Именно поэтому определение физиологических резервов организма, их расширение и использование должны войти в арсенал методов оценки и укрепления здоровья человека. Особенности влияния экстремальных факторов на организм человека всегда связаны с необходимостью максимальной мобилизации функциональных резервов, происходящих под влиянием этих факторов в структуре и функциях органов и систем, постоянной опасностью срыва компенсаторно-адаптационных механизмов с последующим развитием острых или хронических «отклонений в состоянии здоровья».

Ключевые слова: адаптационно-приспособительные, резервными мощностями, гипертрофия, sybstantja contracta, эпифизы, sybstantja spongiosa, аутолизом, аниммуноглобулинемии, противоорганных аутоантител, кортикостероидов, аденозинтрифосфат, фосфорилирования, ресинтез.

Введение: Одним из наиболее объективных критериев здоровья человека является уровень физической работоспособности. Высокая физическая работоспособность – синоним крепкого здоровья и, наоборот, её низкие значения рассматриваются как фактор риска для здоровья. Повышая уровень физической работоспособности посредством регулярных занятий физической культурой и спортом, можно укрепить здоровье и продлить активное долголетие. В основе повышения уровня здоровья под влиянием физических упражнений лежат определённые физиологические механизмы, к рассмотрению которых нужно быть внимательным. Адаптационно – приспособительные реакции живой системы в ответ на воздействие различных факторов внешней среды – одно из основных условий сохранения гомеостаза, а, следовательно, и жизни. По меткому выражению [П.А. Авцына] «Жить значит адаптироваться». Человек обладает поистине неограниченными возможностями приспособления к необычным условиям существования, к воздействию различных неблагоприятных факторов. Это приспособление обеспечивает в процессе жизнедеятельности за счет резервных возможностей организма, выработки и совершенствования компенсаторных приспособительных реакций. Под физиологическими резервами понимаются выработанная в процессе эволюции органа или системы и организма в целом во много раз усиливать интенсивность своей деятельности по сравнению с состоянием относительного покоя. Именно поэтому определение физиологических резервов организма, их расширение и использование должны войти в арсенал методов

оценки и укрепления здоровья человека. Если бы можно было бы легко оценивать резерв гомеостаза, определённый «резервными мощностями» рабочих органов и регулируемых систем, то он служил бы самым точным количественным выражением уровня здоровья как показатель устойчивости организма [1].

Цель исследования: Определение физиологических резервов организма, их расширение и использование должны войти в арсенал методов оценки и укрепления здоровья человека. Понятие о резервах организма довольно широкое и включает в себя физиологические и психофизиологические возможности человека, которые обеспечивают мобилизацию резервных сил организма и устойчивое состояние в условиях самых разнообразных неблагоприятных воздействий. Хотя резервы организма – показатель индивидуальный, систематическая физическая тренировка способна существенно их повысить [1].

Материалы и методы исследования: Изменения в системах человеческого организма под влиянием физических нагрузок и адаптации к ним. Костная структура тоже адаптируется к физическим нагрузкам. Что в свою очередь влечёт увеличение костной ткани – гипертрофия. Прежде всего кости туловища и нижних конечностей выполняют опорную функцию, большинство костей играют роль рычагов. Компактное вещество, *substantia compacta*, расположено снаружи и представлено сплошной костной массой. Костные пластинки, образованные костными клетками, в компактном веществе располагаются очень близко к друг другу. Компактное вещество тонким слоем покрывает эпифизы трубчатых и плоских костей. Полностью из компактного вещества построены диафизы трубчатых костей. Которые несут основное давление во время физических упражнений, в процессе постоянных тренировок утолщаются их стенки, что позволяет переносить большие физические нагрузки, не повреждая костную ткань. Губчатое вещество, *substantia spongiosa*, представлено редко расположенными костными пластинками, в ячейках между которыми содержится красный костный мозг. Из губчатого вещества построены эпифизы трубчатых костей, тело позвонков, рёбра, грудина, тазовые кости, ряд костей стопы и кистей. Во время постоянных физических упражнений происходит утолщение и увеличение в ячейках костных пластинок, что позволяет быстрое восстановление после перенесённых травм, и ускоренное образование костной мозоли. У нетренированных людей травмы в структуре костной ткани заживают гораздо дольше и существенно снижается механическая прочность кости. Процесс окостенения скелета у ребёнка может ускоряться или замедляться, что обусловлено генетическими и гормональными факторами, различными воздействиями внешней среды. Для оценки развития скелета введено понятие «костный возраст», о котором судят по числу точек окостенения в костях и по срокам их слияния. Рост тела в высоту у девушек завершается в 16-17 лет, у юношей в 17-18 лет. В дальнейшем прирост длины тела составляет около 2%. Необходимо отметить, что объём движений в суставе зависит от ряда факторов, в том числе и состояния фиксирующего аппарата (связки, мышцы, окружающие сустав) поэтому необходимо правильно учитывать физическую нагрузку, при выполнении упражняющей большой мощности, где основную нагрузку несёт и сустав. Синовиальная жидкость оказывает сцепляющее действие и смазывает суставные поверхности. При обменно-дистрофических процессах нарушается выделение синовиальной жидкости и в суставах появляется боль, хруст, уменьшается объём движений. Если такое происходит, необходимо вмешательство спортивного врача и лечение. Движение позвоночного столба являются результатом функционирования многочисленных комбинированных суставов между позвонками. В позвоночном столбе при воздействии на него скелетных мышц возможны следующие виды движений: наклоны вперёд и назад, в стороны, торсионные движения, т. е. скручивание; круговое (коническое) и пружинящие движения. Объём и реализуемые виды движений в каждом из отделов позвоночного столба неодинаковы. Шейный и поясничный отделы наиболее подвижны в связи с большой высотой межпозвоночных дисков. Грудной отдел позвоночного столба наименее подвижен, что обусловлено меньшей высотой межпозвоночных дисков, сильным наклоном книзу остистых отростков позвонков, а также фронтальным расположением суставных поверхностей в межпозвоночных суставах [2]. При адаптации к большим физическим нагрузкам требуется постепенное включение упражнений на определённые отделы позвоночного столба. В таких видах как гимнастика, где основным материалом работы является позвоночный столб используется метод расчленённого разучивания упражнения, а затем целостный. Что в свою очередь позволяет избежать травматизма, а также надежда на профессионализм педагога (тренера). Во время активного роста детского организма с 12 лет до 15 лет, нужно придерживаться ограниченных нагрузок в спорте. За счёт того, что идёт усиленный рост костной системы (рост ребёнка), а внутренние органы не успевают за ростовыми параметрами. При адаптации к большим мышечным нагрузкам обязательные изменения происходят в мышечной системе, что влечёт за собой гипертрофию мышечного тонуса. Скелетная мышца – это орган, имеющий характерную форму и строение, типичную архитектонику сосудов и нервов, построенный в основном из поперечнополосатой мышечной ткани, покрытый снаружи собственной фасцией, обладающий способностью к сокращению. По отношению к областям человеческого тела различают мышцы туловища, головы, шеи и конечностей. По форме мышцы могут быть простыми и сложными. По функции различают мышцы сгибатели и разгибатели; мышцы, приводящие и отводящие; вращающие (ротаторы); сфинктеры (суживатели) и дилататоры (расширители). Вращающие мышцы в зависимости от направления движения подразделяют на мышцы – пронаторы и супинаторы (вращающие внутрь и наружу). Кроме возможных видов движения классификация мышц по функции предусматривает подразделение их на синергистов и антагонистов. Синергисты – это мышцы, выполняющие одинаковую функцию и при этом усиливающие друг друга. Антагонисты – это мышцы, выполняющие противоположные функции, т.е. производящие противоположные друг другу движения. Силу

скелетной мышцы определяют следующие факторы: физиологический поперечник мышцы; величина площади опоры на костях, хрящах и фасциях; степень нервного возбуждения; адекватность кровоснабжения; состояние кожи и подкожно жировой клетчатки; работа мышцы подобно каждому отдельному поперечнополосатому мышечному волокну при сокращении становится короче и толще. Работа различных групп мышц происходит согласованно: так если мышцы сгибатели сокращаются, то мышцы – разгибатели в это время расслабляются. Мышцы работают рефлекторно, т. е. сокращаются под влиянием нервных импульсов, поступающих из центральной нервной системы. Передача возбуждения с нерва на мышцу происходит через нервно – мышечный синапс. Характер сокращения скелетной мышцы зависит от частоты нервных импульсов, поступающих к мышце. При интенсивной мышечной нагрузке может наступать утомление, которое представляет собой временное понижение работоспособности клетки, органа или целого организма, наступающее в результате работы и исчезающее после отдыха. В экспериментальных условиях понижение работоспособности мышцы при длительном раздражении связано с накоплением в ней продуктов обмена (фосфорной и молочной кислот), влияющих на возбудимость клеточной мембраны, а также с истощением энергетических запасов. При длительной работе мышцы уменьшаются запасы гликогена в ней и соответственно нарушаются процессы синтеза АТФ, необходимого для осуществления сокращения. При обычных условиях процесс утомления затрагивает, прежде всего, центральную нервную систему, затем нервно – мышечный синапс и в последнюю очередь мышцу. При тренировке мышц повышается их работоспособность, утолщаются мышечные волокна, возрастает количество гликогена в них, увеличивается коэффициент использования кислорода, восстановительные процессы после мышечной работы происходят быстрее, чем у нетренированных. Скелетная мышца является «печкой» согревающий организм, т.е. мышца выполняет теплопродуцирующую функцию [1]. При физической работе температура тела достигает до 40 градусов, не зависимо от потоотделения. Мышцы играют колоссальную роль в познавательной деятельности человека. Они содержат огромное количество проприоцепторов, которые определяют положение тела в пространстве, состояние тонуса и степень сокращения мышц. Скелетные мышцы помогают работе сердца, выполняя насосную функцию. Они очень хорошо снабжаются кровью, причем в процессе физических нагрузок кровотоков в сосудах мышц возрастает в 30-40 раз. И наконец, мышцы, прикрепляющиеся к коже, придают лицу определённое выражение и тем самым свидетельствуют о психоэмоциональном состоянии человека. Каждое мышечное волокно имеет свой капилляр, увеличение капиллярного русла влечёт нагрузку на сердце (увеличение нагрузки). Кровеносная система выполняет в организме транспортную функцию, которая заключается в доставке питательных веществ, кислорода и гормонов к тканям, а также удаления из них продуктов метаболизма и углекислого газа. Центральным органом сердечно-сосудистой системы является сердце. Оно выполняет роль насоса, предназначенного для циркуляции крови по сосудам. Сердце состоит из четырёх камер: двух желудочков и двух предсердий. При физической нагрузке увеличивается кровообращение (левое предсердие, большой круг кровообращения – 1,8 и 2 стенка сердца, 3 гипертрофирована). Ситуация компенсируется тем, что капиллярная сеть здесь несколько гуще, содержание миоглобина несколько больше, чем в поверхностных слоях миокарда. Некоторое увеличение объёма крови поддерживается, что позволяет обеспечить буферной системе физические показатели на предельных нагрузках. Сердце в спокойном состоянии сокращается меньше – брадикардия, при постоянных нагрузках увеличивается объём сердца. Число сердечных сокращений у тренированных людей 190-220 уд. в мин. во время занятий, в покое 40-60 уд. в мин. А у нетренированных может держаться 70-80 уд. в мин. У спортсменов ЧСС нарастает быстро, при этом АД сохраняет показатели. Минутный объём крови может увеличиваться в 10 раз, изменяется состав крови во время тяжёлой физической работы. Во время работы ткани активно потребляют кислород. Его количество в крови межклеточной жидкости уменьшается, а концентрация углекислого газа, наоборот, увеличивается. Возрастание концентрации CO_2 улавливается специальными рецепторами, которые передают эту информацию в дыхательный центр. В ответ увеличивается чистота дыхания и за единицу времени значительно большее количество кислорода растворяется в крови. Более активно из организма выводится углекислый газ. Одновременно усиливается кровоток в тканях. При этом ускоряется отток крови с растворённым в ней углекислым газом к лёгким и притоком крови с высоким содержанием кислорода от лёгких к тканям, что обеспечивает поддержание гомеостаза газового состава. А доставка кислорода к субэндокардиальным слоям мышцы сердца тренированного человека будет намного более эффективной. Адаптация больших физических нагрузок оказывает большое влияние на активность и функциональную способность системы специфической и неспецифической защиты организма. В настоящее время установлено, что систематические занятия физическими упражнениями стимулируют иммунологическую реактивность организма. Показано, что систематические занятия физическими упражнениями стимулируют некоторые гуморальные и клеточные факторы иммунной защиты, улучшают показатели, характеризующие состояние Т – и В – систем лимфоцитов. Имеются данные о повышении продукции антител к различным антигенам в условиях оптимальной двигательной активности. В тоже время следует отметить, что при физических нагрузках, превышающие функциональные возможности занимающихся (что особенно характерно для спорта высших достижений), отмечается подавление реакций системы иммунитета на внешние и внутренние чужеродные антигены за счёт её перенапряжения. Перенапряжение системы иммунитета обусловлено выраженным аутолизом структур организма, возникающим при несоответствии мощности действующего фактора (физической нагрузки) и функциональных возможностей субстрата, на

который падает основная нагрузка. Образуется мощный комплекс противоорганых аутоантител, направленный на элиминацию продуктов аутолиза собственных тканей организма. Второй механизм ослабление защитных функций организма при неадекватных физических нагрузках – использование легко доступных белков крови, в том числе иммуноглобулинов, в целях энергообразования. В этом случае возможно даже развитие аниммуноглобулинемии. Дыхание – это совокупность процессов, обеспечивающих поступление во внутренние среды организма кислорода, использование его для окисления органических веществ и удаление из организма углекислого газа. Дыхание состоит из ряда этапов:

1. Транспорт газов к лёгким и обратно.
2. Поступление воздуха кислорода в кровь.
3. Транспорт кислорода ко всем органам и тканям.
4. Обмен газами между тканями и кровью.
5. Тканевое или внутреннее дыхание.

Дыхание – один из основных процессов, поддерживающих жизнь. Прекращение его даже на небольшой срок ведёт к скорой гибели организма от кислородной недостаточности – гипоксии. Поступление в организм кислорода и выведение из него во внешнюю среду углекислого газа обеспечивается органами дыхательной системы. Это воздухоносные пути и собственно дыхательные органы (лёгкие). Дыхательные пути в связи с вертикальным положением тела делятся на верхние и нижние. Верхние – нос, полость носа, носоглотка, ротоглотка. Нижние – гортань, трахея, бронхи. Внутренняя (слизистая) оболочка дыхательных путей выстлана мерцательным эпителием и содержит железы, вырабатывающие слизь. Благодаря этому вдыхаемый воздух очищается, увлажняется и согревается. Частота дыхания в покое 14-18 в минуту и обеспечивается дыхательными мышцами. При тяжёлой физической работе может многократно увеличиваться до 80 и более литров в минуту. Резервный объём вдоха – количество воздуха, которое человек может вдохнуть при самом сильном максимальном вдохе 1500-3000 мл. Жизненная ёмкость лёгких находится в прямой зависимости от степени развития грудной клетки. Известно, что физические упражнения и тренировка дыхательной мускулатуры в молодом возрасте способствует формированию широкой грудной клетки с хорошо развитыми лёгкими. Всё это обеспечивает рост аэробных возможностей организма. При тяжёлой физической работе минутный объём дыхания может многократно увеличиваться до 80 и более литров. Адаптация к большой физической нагрузке несёт изменения в регуляции дыхания, что приводит к снижению концентрации кислорода, растворённого в крови. В организме существуют специальные рецепторы, которые способны контролировать концентрации веществ, растворённых в крови. Эти рецепторы расположены в нервной системе (продолговатый мозг). Истинно-устойчивое состояние умеренной физической мощности, кислородный запрос полностью удовлетворяется, кислородный долг не возникает или гасится. Ложное – устойчивое состояние при работе большой мощности, значительный кислородный долг. Вслед за устойчивым состоянием развивается утомление, затем процесс восстановления. Расширение капиллярной сети в мышцах, позволяет усиливать процесс газообмена в организме [3]. Анаэробная производительность организма – это способность человека работать в условиях недостатка кислорода – с помощью анаэробных источников энергии (креатин фосфат и глюкоза). При аэробном, продукты обмена не образуются, при анаэробном образуется молочная кислота. В результате анаэробного обмена они способствуют изменению внутренней среды – pH – смещается в кислую сторону, так как норма среды жизнедеятельности близка к нейтральной. Тормозятся другие процессы, вплоть до прекращения работы. Вывести продукты анаэробного обмена, необходимо с помощью кислорода, в основном продукты обмена разрушаются. После прекращения работы кислородный долг резко падает, поэтому в покое тратится на восстановление этого долга. В кислородном долге выделяют 2 фракции, связанные напрямую с процессом восстановления АТФ [1].

1. Алактатная – это фракция кислородного долга, направленная на восстановление АТФ. Предстартовое состояние позволяет вывести организм на рабочий уровень. А умеренная возбудимость способствует работоспособности.

2. Лактатная – она составляет большую часть, и идёт преимущественно на восстановление скорости окисления молочной кислоты. Частично молочная кислота идёт на восстановление в сердечную мышцу, и переводится в процессе в глюкозу. В результате анаэробных процессов в крови, уровень молочной кислоты может достигать до 300 мил. Гр. в 300 мл. крови, в покое до 100 мил. гр. в 300 мл. крови. Подготовка организма к таким тяжёлым перегрузкам – очень высокий уровень буферной системы. Порог анаэробного обмена (ПАНО) – появление в организме первых признаков анаэробного восстановления АТФ. При начале физической работы отмечается потребление кислорода, который используется для восстановления АТФ. Поэтому в определённые моменты наступает максимальное потребление кислорода. Выше которого организм уже не усваивает, поэтому физическая работа не останавливается, а продолжается, за счёт анаэробных процессов АТФ. У спортсменов разной квалификации ПАНО – от 50% до 70%. Чем выше порог анаэробного обмена, тем выше его выносливость. Органы выделения – основная функция почек удаление из организма чужеродных веществ, продуктов метаболизма, избытков воды и ионов. Она осуществляется посредством образования и эвакуации мочи. Кроме того, они выполняют и другие жизненно важные функции. Почки участвуют в регуляции артериального давления, являются местом образования биологически активных веществ, регуляции ионного состава и кислотно – основного равновесия крови, регуляции количества внеклеточной жидкости. При максимальной мощности циклических упражнений,

реакция в моче остаётся кислой (выводится молочная кислота), пота мало, тепла много, что связано с продуктами анаэробного объёма, нормализация клеток ткани угнетается. При работе большой мощности усиленное потоотделение, максимальное образование мочи в почках. К окончанию увеличивается количество мочи и в ней (продукты обмена, белок). Большая выработка организмом тепла, температура повышается на 1-2 градуса. Работа умеренной мощности – с потом 2-4 литра жидкости, теряются соли – К, Na, СН – хлор. Уровень количества мочи снижен, нарушается процесс фильтрации в почках. При окончании работы снижение запасов в организме, ЦНС – состояние утомления. При патологиях органов мочеиспускания возможно образование мочекаменной болезни, а впоследствии развитие почечной недостаточности. Выделительную функцию кожи обеспечивают потовые железы и в меньшей степени сальные железы. В течение 1 суток у человека в нормальных условиях выделяется от 300 до 1000 мл. пота. Его количество зависит от температуры окружающей среды, продолжительности и интенсивности работы. Так, в условиях тяжёлых физических нагрузок потовые железы выделяют до 10 литров пота. С ним из организма выводится в покое до 1/3 общего количества удаляемой воды, 5-10% всей мочевины. Кроме того, с потом удаляется: мочевая кислота, ионы хлора, натрия, калия, кальция, другие органические вещества и микроэлементы. Сальные железы не играют большой роли в процессах выделения. Секрет этих желёз (около 20 г/сут.) на 2/3 состоит из воды, и на 1/3 – из холестерина, продуктов обмена половых гормонов и кортикостероидов [1].

Результаты исследования и их обсуждения: Человек, как и другие гетеротрофные организмы, не обладает способностью синтезировать из неорганических веществ необходимые для жизнедеятельности органические. Эти органические вещества поступают в организм из внешней среды. Питание – процесс поступления, переваривания, всасывание и усвоение питательных веществ. К основным питательным веществам относятся белки, жиры, углеводы. Обмен веществ и энергии (метаболизм) это совокупность физических процессов, направленных на обеспечение организма необходимых для жизнедеятельности веществами, их превращение и использование для получения энергии и построения клеточных структур. В организме постоянно происходят процессы синтеза и распада различных структур. Реакции, направленные на синтез новых молекул, называются анаболическими (пластический обмен). Он образуется в результате распада сложных органических веществ (белков, жиров, углеводов) на более простые компоненты, вплоть до воды и углекислого газа. Реакции распада, сопровождающиеся выделением энергии, называются катаболическими. Преобладание одного из них приводит к соответствующим изменениям в обмене веществ. В детском возрасте преобладает пластический обмен, в старческом возрасте катаболический обмен. При больших физических нагрузках (анаэробная производительность) преобладает реакция распада, с последующим восстановлением после физической нагрузки. Основные вещества, поступающие в организм, – это вода и растворённые в ней минеральные соли, белки, жиры, углеводы и витамины. Каждое из них имеет определённое назначение в организме. Таким образом, различают следующие виды обмена веществ: обмен воды и минеральных солей, обмен белков, обмен жиров и обмен углеводов. Витамины играют преимущественно роль катализаторов биохимических процессов, так как большинство из них входят в состав ферментов. Минеральные вещества являются источником энергии (ионы калия, кальций, фосфор, анионы йода) они выполняют разнообразные функции. С ним связывают такой сложный процесс, как проведение импульсов в нервной системе. При недостатке поступления какого-либо из этих химических элементов, возникают заболевания, сопровождающиеся тяжёлыми нарушениями обмена веществ. При физических нагрузках требуется обязательное восполнение воды и минеральных веществ. У взрослого человека в норме количество белка, поступившего в организм, равно количеству распавшегося. В детском возрасте в связи с процессами роста количество поступающего белка превышает его распад, следовательно организм ребёнка потребляет азота больше, чем выделяет. В целом белки выполняют в организме следующие основные функции [1].

1. Пластическую (они необходимы для построения клеточных мембран, органелл, внеклеточных структур).

2. Ферментативную (все ферменты в организме белки).

3. Регуляторную (некоторые белки являются гормонами – инсулин).

4. Энергетическую – белки могут выступать в качестве источников энергии: 1 г белка образуется 17,6 к Дж энергии.

5. Специфическая функция (актин и миозин в мышечной ткани выполняют сократительную функцию, фибриноген сыворотки крови – свёртывающую, иммуноглобулины крови – защитную).

Для занятий спортом требуется обязательное употребление белковой пищи, особенно при нагрузках большой мощности, так как распад велик. А основная категория занимающихся молодой возраст, либо детский. Основным углеводом для организма человека является глюкоза. Поступление глюкозы в клетки регулирует гормон инсулин. Под действием инсулина происходит активный синтез гликогена. Больше других органов в глюкозе нуждается головной мозг. Её расщепление происходит путём гликолиза (анаэробное, бескислородное окисление) и в цикле лимонной кислоты (в цикле Кребса) – аэробном кислородном окислении. При этом выделяется 2 и 36 молекул АТФ, соответственно (всего – 38 молекул АТФ). При больших мышечных нагрузках, с анаэробной производительностью нужно быть предельно осторожными в изменении обмена веществ (понижении уровня глюкозы или его повышение). В последствии могут быть необратимые изменения (сахарный диабет). Липиды выполняют в организме ряд

важных функций:

1. Являются компонентами клеточных структур.
2. При их распаде до CO_2 и H_2O образуется большое количество энергии, при недостаточном питании жиры используются организмом как резерв энергии.
3. Многие гормоны имеют липидную природу.
4. Вместе с жирами в организм поступают некоторые витамины (А, Д, Е, К)
5. Жиры подкожной жировой клетчатки плохо проводят тепло, следовательно принимают участие в поддержании температурного гомеостаза организма.

Для нормального функционирования человеческого организма важное значение имеет не только поступление необходимого количества питательных веществ, но и их процентное соотношение. Не маловажным является для организма значение витаминов, если они поступают вне соответствующих количествах, возникают заболевания, связанные с обменом веществ (витамины А, Д, Е, К, водорастворимые С, В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₈, В₉, В₁₂). Для жизнедеятельности организма постоянно требуется энергия, она образуется при распаде органических соединений – в основном углеводов и белков, в меньшей степени белков. Энергия выделяется при разрушении химических связей между атомами этих молекул. Частично она рассеивается в виде тепла, а частично запасается в виде АТФ (аденозинтрифосфат). Таким образом, АТФ – универсальный аккумулятор энергии в клетке. Обмен газов, происходящий в клетках при биологическом окислении питательных веществ. В ходе окислительных процессов клетки выделяют конечный продукт метаболизма – углекислый газ и одновременно поглощают из кровеносных капилляров кислород. Теплопродукция осуществляется, в основном, в результате реакций распада и окисления органических веществ. Примерно 50% образующейся при этом энергии переходит в тепло без образования АТФ. Основную роль в теплоотдаче играет кожа. При высоких температурах внешней среды сосуды расширяются, кровь поступает в неё в значительно больших количествах чем в условиях температурного комфорта (25-26 градусах). Усиление кровотока через кожу увеличивает потоотделение и потерю организмом тепла. При понижении температуры внешней среды идёт перераспределение кровотока во внутренние органы. При этом сосуды кожи суживаются, кровоток в коже и соответственно испарение уменьшается. Следовательно, и уменьшается выделение тепла из организма. Эндокринная система оказывает решающее влияние на регуляцию обмена веществ и энергии. В период половой зрелости у девочек нужно быть предельно осторожным с применением упражнений большой мощности, расстройство пищевого поведения и недостаточное потребление калорий приводит к снижению массы тела. А также психологический стресс или просто стресс, связанный с физической нагрузкой, является одной из причин развития гипоталамической формы аменореи (прекращение менструального цикла) [3].

Выводы: Адаптация, обеспечивает ряд изменений в организме несёт характер предпатологического. Явления адаптации переплетаются с явлением перетренированности. Тренированность к состоянию физической работоспособности – от эффективности тренировочных процессов, эффект более высокий. Чем успешнее эффект тренированности, тем выше успех. Имеет высокий результат, правильность тренировочного процесса. Спортивная форма достигается максимальными достижениями в избранном виде деятельности (результаты). Перекрестная адаптация: уже давно подмечено, что ряд факторов внешней среды вызывает комплекс однотипных сдвигов в состоянии функций организма. Таким образом, адаптируясь, например, к условиям гипоксии можно приобрести повышенную резистентность к воздействию холода, физической нагрузке. Это явление получило название неспецифической резистентности, или перекрёстной адаптации. Раздражители внешней среды, вызывая интенсивную деятельность систем организма, различными механизмами приводит к одному и тому же сдвигу – дефициту энергетических образований (макроэргических фосфатов), увеличению потенциала фосфорилирования и мобилизации гликолиза. Данный сдвиг обусловлен ограниченной мощностью системы митохондрий и лимитирует интенсивность жизнедеятельности организма в изменившихся условиях. Этот сдвиг является сигналом, активирующим энергетический аппарат клеток и вызывающим активацию синтеза нуклеиновых кислот и белков, в том числе белка митохондрий. Активация образования митохондрий увеличивает их мощность и, таким образом, ресинтез АТФ на единицу массы клетки. Активация других клеточных структур увеличивает общую массу клеток, уменьшая тем самым функциональную нагрузку, которая приходится на единицу массы клеточных образований. При этом, как следствие, снижается использование АТФ на единицу массы клетки. В конечном итоге активация генетического аппарата клетки, вызванная дефицитом энергии, устраняет его, и данный механизм саморегуляции становится основой перекрёстной адаптации, выражающейся в увеличении мощности энергетического субстрата организма и способности противостоять различным различным по существу важнейшим факторам внешней среды. Это использование резервов, сформированных организмом в процессе адаптации к определённым фактору для получения устойчивости к другому, лежит в основе более успешно приспособления физически тренированных лиц к условиям гипоксии, высокой и низкой температуре окружающей среды, воздействию различных болезнетворных агентов, кровопотере, проникающей радиации. Действие на организм различного рода стрессовых факторов всегда сопряжено с дополнительными энергетическими тратами. В этом отношении важным критерием и результатом адаптации является способность биосистемы сохранять постоянство энергетического потенциала. Систематическая физическая тренировка приводит к возрастанию энергетической мощности аппарата митохондрий, что и предопределяет повышение устойчивости «неравновесия», в котором

находится организм в окружающей среде [1].

Список литературы / References

1. *Апанасенко Г.Л.* Организация работы медицинского департамента в фитнес клубе. Методическое пособие / Апанасенко Л.В. /Москва: Академия фитнеса; ООО «УИЦ «ВЕК», 2006. 232 стр.
2. *Гайворонский И.В., Ничипорук Г.И., Гайворонский А.И.* Анатомия и физиология человека. 3-е издание / И.В. Гайворонский; Г.И. Ничипорук; А.И. Гайворонский. Москва. Образовательно-издательский центр «Академия», 2007. 496 стр.
3. *Солодков А.С., Сологуб Е.Б.* Физиология спорта / Солодков А.С., Сологуб Е.Б. СПбГ АФК им. П.Ф. Лесгафта, СПб., 1999. 231 стр.